



团 体 标 准

T/GAAMTB XXXX—2023

锂离子电池全生命周期关键材料— 隔膜孔隙率测试方法

Materials of lithium-ion battery full life cycle-
Test method for porosity of separators

(征求意见稿)

2023 - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

中国汽车工业协会 发布

目 次

目 次.....	II
前 言.....	错误！未定义书签。
锂离子电池全生命周期关键材料-隔膜孔隙率测试方法	1
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 方法提要.....	2
5 仪器及气体.....	2
6 样品.....	2
7 试验步骤.....	2
8 试验报告.....	3

前 言

本标准根据 GB/T1.1-2020 给出的规则起草。

本文件某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由中国汽车动力电池产业创新联盟提出。

本文件由中国汽车工业协会归口。

本标准主要起草单位：国联汽车动力电池研究院有限责任公司、常州星源新能源材料有限公司、宁波吉利罗佑发动机零部件有限公司、星恒电源股份有限公司、蜂巢能源科技股份有限公司、北京宇程科技有限公司、有研（广东）新材料技术研究院、上海机动车检测认证技术研究中心有限公司、北京新能源汽车股份有限公司、中国科学院物理研究所。

本标准主要起草人：

锂离子电池全生命周期关键材料-隔膜孔隙率测试方法

1. 范围

本标准规定了锂离子电池全生命周期隔膜孔隙率测试方法，采用真密度法(气体置换法)测试隔膜的孔隙率。

本标准适用于锂离子电池全生命周期用隔膜。

2. 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 6672—2001 塑料薄膜和薄片厚度测定 机械测量法

GB/T 6673—2001 塑料薄膜和薄片长度和宽度的测定

GB/T 36363—2018 锂离子电池用聚烯烃隔膜

GB/T 10799—2008 硬质泡沫塑料开孔和闭孔体积百分率的测定

3. 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

真密度 true density

隔膜质量除以隔膜真体积（不包括内部孔隙）。

3.2

表观密度 apparent density

隔膜质量除以隔膜表观体积。

3.3

真体积 true volume

隔膜的实体积。

3.4

表观体积 apparent volume

由隔膜实体积和闭口孔隙体积组成。

3.5

孔隙率 porosity

隔膜内部孔穴的体积占隔膜表观体积的百分率。

4. 方法提要

裁取待测隔膜，量取隔膜的尺寸并称重，然后采用真密度仪测定隔膜真密度，按照孔隙率公式计算隔膜的孔隙率。

5. 仪器及气体

真密度仪：精度 $\geq 0.0001\text{g/cm}^3$

分析天平：精度 $\geq 0.0001\text{g}$

测厚仪：精度 $\geq 0.1\mu\text{m}$

直尺：精度 $\geq 0.1\text{cm}$

烘箱

氦气：纯度 $\geq 99.999\%$

6. 样品

6.1 试样前处理

在干燥环境拆解锂离子电池并分离得到隔膜，然后将隔膜按照6.2裁好，用碳酸二甲酯（DMC）浸泡隔膜至少3次，每次浸泡时间不少于30min，最后放入鼓风烘箱烘干。

6.2 试样量

裁取6.1处理好无损伤的隔膜，取样量应大于仪器样品杯体积的75%。

7. 试验步骤

分别按照GB/T 6673-2001和GB/T 6672-2001的规定，测量试样的长度、宽度和厚度。用分析天平称取试样的质量，将其卷绕后放入样品杯进行真密度测试。最后按照式1、式2和式3分别计算表观体积、真体积及孔隙率。

$$V_{\text{表}} = Lbd \times 10^{-6} \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中：

$V_{\text{表}}$ ——隔膜的表观体积，单位为立方毫米(cm^3)；

L ——隔膜的长度，单位为毫米(mm)；

b ——隔膜的宽度，单位为毫米(mm)；

d ——隔膜的厚度，单位为微米(μm)。

$$V_{\text{真}} = \frac{m}{\rho} \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中：

$V_{\text{真}}$ ——隔膜的真体积，单位为立方毫米(cm^3)；

m ——隔膜的质量，单位为克(g)；

ρ ——隔膜的真密度，单位为克每立方厘米(g/cm^3)。

$$P = \left(1 - \frac{V_{\text{真}}}{V_{\text{表}}}\right) \times 100\% \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中：

P ——隔膜的孔隙率，%；

$V_{真}$ ——隔膜的真体积，单位为立方毫米(cm^3)；

$V_{表}$ ——隔膜的表观体积，单位为立方毫米(cm^3)。

8. 试验报告

试验报告应包括以下内容：

- a) 试验对象；
- b) 本标准号；
- c) 试验日期；
- d) 试验方法；
- e) 试验结果；
- f) 本文件中未包括但会影响分析结果的其他内容。